

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-58015

⑮ Int. Cl.:

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月27日

G 02 B 26/10  
G 03 G 15/01  
15/041 1 2  
1 1 6B 7348-2H  
A 6777-2H  
8607-2H

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑭ 発明の名称 光走査装置

⑯ 特 願 昭63-210165

⑰ 出 願 昭63(1988)8月24日

⑱ 発 明 者 小 出 純 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内  
⑲ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
⑳ 代 理 人 弁理士 高 梨 幸雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光走査装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 複数のレーザー光束を単一の光偏向器を介して偏向させ第1集光系に導光し、第1集光レンズで集光した後、各レーザー光束毎に被走査面近傍に配置したアナモフィック系より成る第2集光レンズに入射させ該第2集光レンズからのレーザー光束を各レーザー光束毎に被走査面上に導光して光走査する際、該第1集光レンズを該被走査面上の走査方向と垂直方向の屈折力がアフォーカルとなるように構成したことを特徴とする光走査装置。

(2) 前記複数のレーザー光束はその放射位置が被走査面上の走査方向と垂直方向に直線状に位置しており、該第1集光レンズに各レーザー光束の主光線が平行でかつ該第1集光レンズの光軸面に沿って入射していることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

(3) 前記第2集光レンズは少なくとも1つのトーリック面を有しており、被走査面上の走査方向と垂直方向において前記光偏向器の偏向面と該被走査面とが略共役関係となるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

(4) 前記第1集光レンズは被走査面上の走査方向にf-θ特性を有しており、該第1集光レンズの後方には該複数のレーザー光束を分離して各々の被走査面上に導光する為の光学手段が設けられていることを特徴とする請求項1記載の光走査装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は光走査装置に関し、特に複数のレーザー光束を用いて各々の像担持体である被走査面を光走査するようにした、例えば電子写真プロセスを有するカラーレーザービームプリンターやマルチカラーレーザービームプリンター等の装置に好適な光走査装置に関するものである。

(従来技術)

従来よりカラーレーザービームプリンター(カラーLB P)等の光走査装置においては複数のレーザー光束を用いて像担持体面上を光走査して画像の書き込みを行っている。

一般にはこれらの装置は単一の多面鏡より成る光偏向器の異なる偏向面に各々単一のレーザー光束を入射させ、偏向面で反射したレーザー光束に対して各々 $f-\theta$ レンズを設けている。そして $f-\theta$ レンズからの光束を偏向面の傾れ補正を行ったアナモフィック面を利用して像担持体面を光走査するように構成されている。この場合1つのレーザー光束に対して1組の走査用光学系を設けている為、装置全体が大型化、複雑化する傾向があった。

これに対して例えば特開昭61-92917号公報や特開昭58-79215号公報では偏光特性の異なる2つの光を利用したり、又異なる2つの波長の光を利用して2つのレーザー光束を1本に混合し、その後レーザー光束数の半分のレンズ系によりレーザー

光束から離れた位置に配置したミラー系541、542等の光学装置により複数の光束に分割した後、像担持体面上561、562に導光して光走査を行っている。

この場合 $f-\theta$ レンズ530に斜入射したレーザー光束は $f-\theta$ レンズの光学性能により像担持体面上で走査線の湾曲を起こす。この為従来は像担持体面の前方にシリンドリカルレンズ551、552を配置して像面湾曲を補正していた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながらこの方法は光束が走査角(走査方向の画角)を持ってシリンドリカルレンズに入射する為、走査角が大きくなる程、シリンドリカルレンズの見かけの屈折力が強くなり、レーザー光束は被走査面前方で結像するようになり、即ち像面湾曲が大きくなり走査範囲の中心部と周辺部とはレーザー光束のスポット径が異ってくると言う問題点があった。

この他、例えばレーザー光束を3つ以上用いて構成すると球面レンズより成る $f-\theta$ レンズに斜

光束を集光させ被走査面近傍に導光した後、偏光ビームスプリッター、又はダイクロイックミラー等によりレーザー光束を2つに分離し、次いで各々の像担持体面上を光走査するように構成している。

しかしながらこの方法は2本のレーザー光束を混合し、その後分離している為に、装置全体が複雑になり、又被走査面上の光走査角が大きくなると光を混合したり分離したりする際の偏光ビームスプリッターやダイクロイックミラーの入射角特性により光もれを起こしてくる。この為光走査角をあまり大きくとることができない等の問題点があった。

この他、特開昭56-161566号公報や実開昭57-160118号公報では第3図に示すように多面鏡より成る単一の光偏向器520の単一の偏向面520aに複数のレーザー光束を被走査面561、562の光走査方向に対して直角方向に画角をつけ斜入射させている。そして球面系より成る $f-\theta$ レンズ530により集光させ、該レー

入射する角度が2種以上になる。このとき斜入射の角度が異なると $f-\theta$ レンズの特性により走査線の $f-\theta$ レンズ特性が異ってくる。

即ち、第3図に示すように $f-\theta$ レンズ530にスキュー光線を入射させる為、 $f-\theta$ 特性は崩れ、斜入射角によりその特性は異ってくる。このときの $f-\theta$ 特性は走査方向と直角方向(副走査方向)に屈折力を有するシリンドリカルレンズ面若しくはトーリック面を含むアナモフィックレンズを配置すれば補正できる。

又、走査方向に関しては第2集光レンズを配置し、走査方向の倍率を変え、専用の曲面形状を配することにより一方の走査線を斜入射角の異なる他方の走査線にある程度重ね合わせ一致させることができる。

しかしながら斜入射角による走査線の走査方向の $f-\theta$ 特性はリニアに変化しない。例えば斜入射角 $\phi$ のとき光偏向器側の走査角度 $\theta$ に対する走査光束の走査方向の座標を $X(\phi=\phi。)$ ( $\theta$ )、 $f-\theta$ レンズの焦点距離を $f$ 、スキュー

光束の入射角を $\alpha$ としたとき

$$X(\phi - \phi_0)(\theta) = \frac{\tan \theta}{(\tan \theta)^2 + (\tan \phi_0)^2} f \cdot \alpha$$

となる。

この為、異なる入射角で $f-\theta$ レンズに入射した走査線を一致させることはできない。このような欠点の為、特に多色のレジストレーションの精度が要求されるカラーLB P等で異なる色現像に対応する走査線を重ね合わせようとするとき、色ずれとなってしまう。例えば第4図、第5図に示すように斜入射角2.5度と7.5度の走査線と同じ第2集光レンズ(アナモフィックレンズ)により重ね合わせようすると焦点距離313.55mmの $f-\theta$ レンズで走査角3.0度(走査位置160mm)の所では第4図に示すように $\sim 0.6$ mmのズレを生じてしまう。そこで走査方向の倍率により走査角3.0度付近での走査点が一致するように補正すると、今度は例えば第5図の曲線aで示すように走査角1.6度付近で約60 $\mu$ m程ずれてしまう。又 $\pm$ 方向にバランスをとっても第5図の曲線bで

示すように $\pm 30 \sim 40 \mu$ mのズレが生ずる為、例えば400DPIの解像度を持つプリンターでは半画素分のずれとなってしまう。

本発明は複数のレーザー光束を1つの走査用の偏向器に導光し、複数の被走査面上を光走査する際、走査範囲全般にわたり $f-\theta$ 特性が良く、かつ像面湾曲の少ない良好なる光学性能を有しつつ走査点の重ね合わせ時のずれが少ない状態で光走査することができる光走査装置の提供を目的とする。

(問題点を解決するための手段)

複数のレーザー光束を単一の光偏向器を介して偏向させ第1集光系に導光し、第1集光レンズで集光した後、各レーザー光束毎に被走査面近傍に配置したアナモフィック系より成る第2集光レンズに入射させ該第2集光レンズからのレーザー光束を各レーザー光束毎に被走査面上に導光して光走査する際、該第1集光レンズを該被走査面上の走査方向と垂直方向の屈折力がアフォーカルとなるように構成したことである。

(実施例)

第1図は本発明の一実施例の要部概略図、第2図(A)は第1図の走査方向の一部分を展開したときの概略図、第2図(B)は第1図の走査方向と直角方向(副走査方向)の一部分の断面概略図、第2図(C)は第1図の一部分の要部断面図である。

本実施例では4つのレーザー光束を用い各々被走査面上を各々異った光情報を有しつつ光走査する場合を示している。図中1はモーター、2は光偏向器であり回転多面鏡より成り、モーター1により回転軸1aを中心に回転している。100 $\sim$ 103は各々レーザー発振器の発光部である。各発光部100 $\sim$ 103からのレーザー光束の主光線は光偏向器2に入射する際、ミラー141 $\sim$ 143を用い走査方向と直角方向(副走査方向)に平行で入射されている。(第2図(A)では発光部100のを示している。)110 $\sim$ 113は各々コリメーターレンズであり、各レーザー発振器毎に設けられており、発光部100 $\sim$ 103か

らのレーザー光束を平行光束としている。(第2図(A)ではコリメーターレンズ110のみを示している。)120 $\sim$ 123は各々シリンドリカルレンズであり、一方向に屈折力を有している。(第2図(A)ではシリンドリカルレンズ120のみを示している。)141 $\sim$ 143は各々ミラーであり、シリンドリカルレンズ(120 $\sim$ 123)からの4つの光束のうち3つの光束を反射させ、各々光偏向器2の偏向面2aに導光している。3は第1集光レンズであり、2つのレンズ3a、3bより成り走査方向に屈折力を有した $f-\theta$ 特性を有している。又副走査方向にはアフォーカルとなっている。131 $\sim$ 133は各々ミラーであり、第1集光レンズ3からの4つのレーザー光束を各々反射させている。40 $\sim$ 43は各々第2集光レンズであり、アナモフィックレンズより成り、光偏向器2の偏向面の傾きを補正し、かつ被走査面上50 $\sim$ 53における像面湾曲を補正している。

又、被走査面上の副走査方向の光束を絞り込ん

でいる。50～53は各々被走査面であり、例えばドラム状感光体より成っている。130a, 130b, 131a, 131b, 132a, 132b, 133a, 133bは各々ミラーである。第2図(B)では簡単の為これらのミラーは省略している。

本実施例では第2集光レンズ(40～43)を介し被走査面(50～53)の副走査方向と光偏向器2の偏向面とが互いに共役関係となるように構成されている。

これにより光偏向器2の偏向面が傾いても被走査面上でのレーザー光束の入射位置が変動しないようにし、又走査線が副走査方向に変位しないようにし、走査ぬけや多重走査を防止している。

本実施例では4つの発光部(100～103)からの4つのレーザー光束を各々コリメータレンズ(110～113)により略平行光束とし、シリンドリカルレンズ(120～123)により第2図(B)に示すように副走査方向に集光させている。このとき4つのレーザー光束をミラーで反射させ、各々光偏向器2の偏向面に導光してい

る。そして4つのレーザー光束をミラーを介して第2集光レンズ(40～43)に導光した後、各々被走査面(40～43)に入射させている。そして光偏向器2を回転させることにより各々の被走査面50～53を光走査している。

尚、本実施例において4つのレーザー発振器を用いる代わりに第7図に示すような単一素子、所謂モノリシックな基板面70上に4つの発光部71～74を直線的に副走査方向に配置したマルチビーム発振器150を用い第6図(A),(B)に示すようにして光学系を構成しても良い。第6図(A),(B)においてはマルチビーム発振器70からの4つのレーザー光束をコリメータレンズ151で平行光束とした後、シリンドリカルレンズ152で光偏向器2の偏向面に導光させている。その後は第1図、第2図(A),(B),(C)で示す実施例と同じである。

第6図(A)は副走査方向、第6図(B)は走査方向の要部断面図である。

尚、参考の為に第2図(A)に示す各光学要素

の光学的諸数値を同図に示す記号に基づいて表-1に示す。

(表-1)

| 外径円R: 80 D: 14.65 δ: 44° 斜方10面体 (波長780nm) |         |        |               |  |         |
|---|---------|--------|---------------|--|---------|
| 走査方向                                      | 副走査方向   | d      |               |  | Nd      |
| 1 ∞                                       | 100.088 | 12.0   | 1             |  | 1.51633 |
| 2 ∞                                       | ∞       | 188.24 | 2             |  | 1.72825 |
| 3 ∞                                       | ∞       | 25.83  | 3             |  | 1.64769 |
| 4 -270.84                                 | ∞       | 18.70  | 4             |  | 1.49171 |
| 5 ∞                                       | ∞       | 40.85  | f(走査方向)       |  | 313.55  |
| 6 ∞                                       | ∞       | 16.18  | f(副走査方向)      |  | 45.65   |
| 7 -127.25                                 | ∞       | 104.28 | 有効FNo (走査方向)  |  | 65      |
| 8 ∞                                       | -17.58  | 7.99   | 有効FNo (副走査方向) |  | 70      |
| 9 -5620.45                                | -11.27  | 56.34  |               |  |         |

## (発明の効果)

本発明によれば第1集光レンズを走査方向には $f-\theta$ 特性を有し、副走査方向にはアフォーカルとなるように構成することにより、複数のレーザー光束を副走査方向に容易に高精度に光走査することができる光走査装置を達成することができる。又、このときの各レーザー光束に対して屈折力の条件(環境条件)を同等にすることができる為、走査線の光学的な特性を同等にすることができる。この為、各々の走査線を重ね合わせたときにズレが生じなく、特にカラーレーザービームプリンター等では色ズレが生じない高画質が容易に得られるという効果がある。又、第1集光レンズの光軸面にレーザー光束を通すことができる為、高精度の $f-\theta$ 特性と高い光学性能が容易に得られる。

又、第2集光レンズを少なくとも1つのトーリック面を有するようにし、第8図に示すように像面湾曲を良好に補正し、又第9図に示すようにディストーションを良好に補正することにより走

査、131~133、141~143は各々ミラー、3は第1集光レンズ、40~43は第2集光レンズ、50~53は被走査面、150はマルチビーム発振器である。

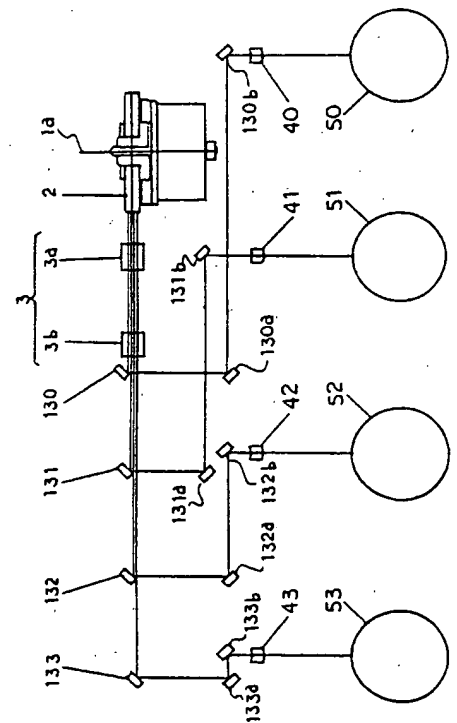
査線の中心と端部とでのスポット径の差を少なくしている。そして光学系全体の小型化を容易とし、特に単一素子のマルチビーム発振器を用いればより光学系全体を小型化することが出来る等の特長を有している。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の要部概略図、第2図(A)、(B)、(C)は第1図の一部分の走査方向と副走査方向の概略図、第3図は従来の光走査装置の要部概略図、第4図は球面 $f-\theta$ レンズの $f-\theta$ 特性の説明図、第5図は球面 $f-\theta$ レンズの $f-\theta$ 特性の補正時の説明図、第6図は本発明の他の一実施例の要部概略図、第7図は第6図の一部分の説明図、第8、第9図は本発明の光走査装置における走査面上の像面湾曲とディストーションの説明図である。

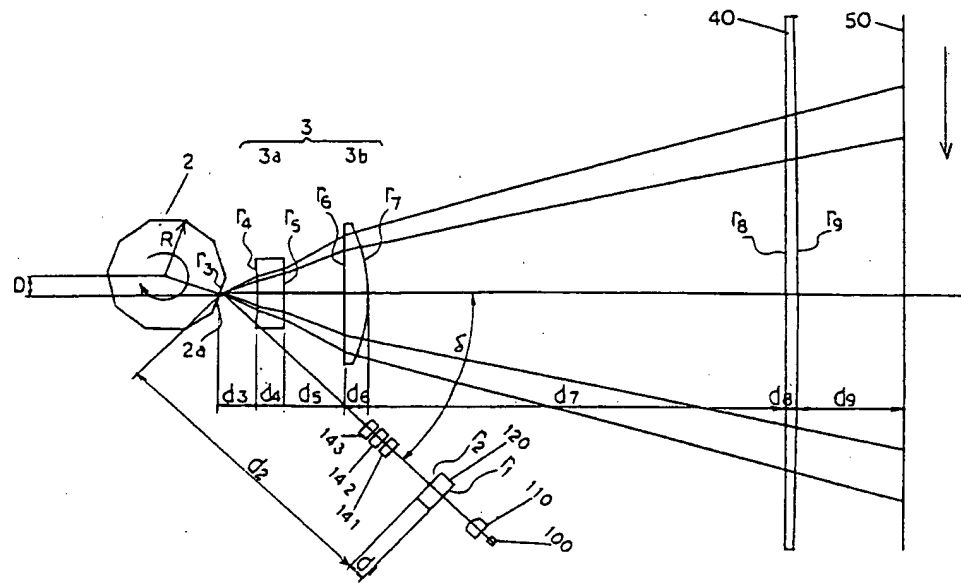
図中、1はモーター、2は光偏向器、100~103は各々レーザー発振器の発光部、110~113、151は各々コリメーターレンズ、120~123、152はシリンダリカルレン

図 1

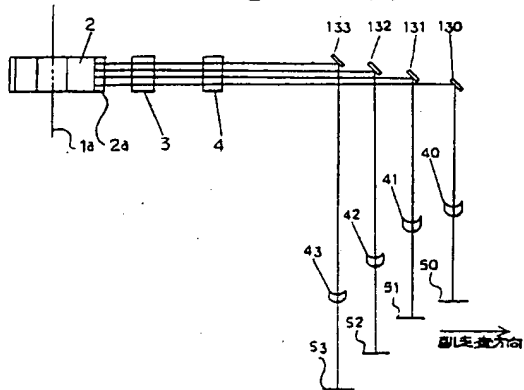


特許出願人 キヤノン株式会社  
代理人 高梨幸雄

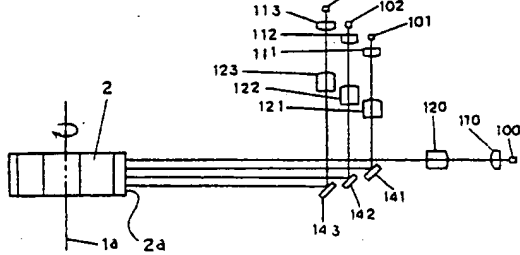
第 2 図 (A)



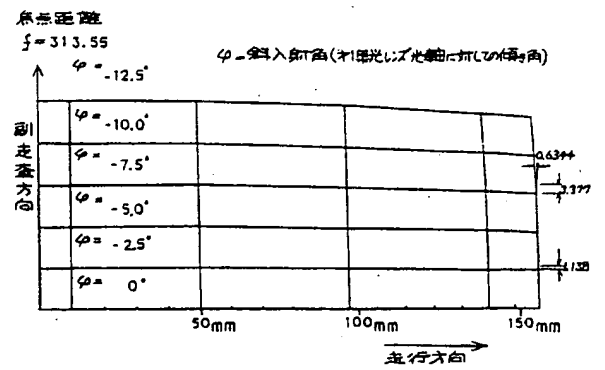
第 2 図 (B)



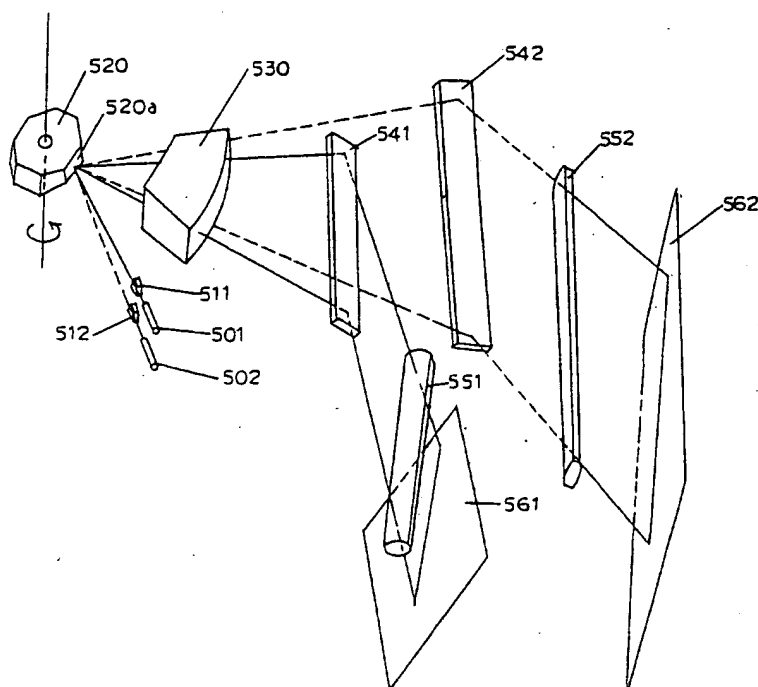
第 2 図 (C)



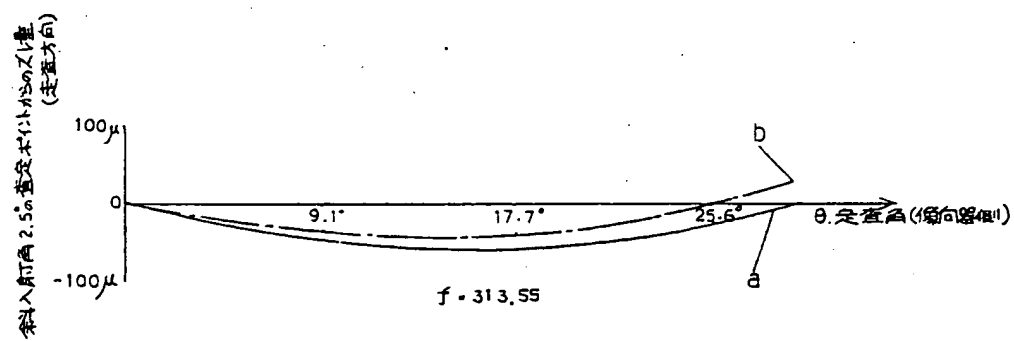
第 4 図



第 3 図

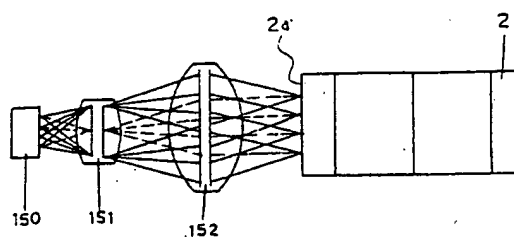


第 5 図

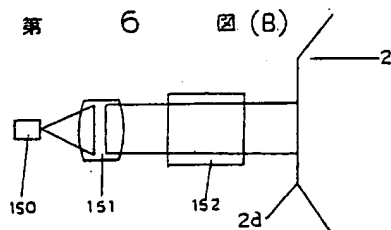




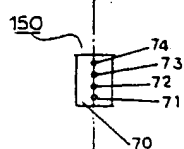
第 6 図 (A)



第 6 図 (B)



第 7 図



第 8 図 第 9 図

